

USULAN PERAMALAN PRODUKSI PADA PRODUK BS-PRC DENGAN METODE *TIME SERIES*

(Studi Kasus pada PT. PARDIC JAYA CHEMICAL)

Oyi Aura Zakina*), Susatyo N.P.W.P

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

PT. Pardic Jaya Chemical memiliki banyak permintaan dari banyak produk yang dibuatnya karena merupakan salah satu supplier bahan-bahan kimia untuk banyak perusahaan lain. Salah satu produk yang dibuat oleh PT. Pardic Jaya Chemical ialah BS-PRC. Berdasarkan data error antara demand dan perencanaan produksi dapat diketahui bahwa tingkat error sangat fluktuatif. Perusahaan terkadang harus menyimpan inventory yang cukup banyak sehingga gudang akan sangat penuh dalam waktu yang cukup lama. Tetapi pada perusahaan ini sudah menerapkan bahwa tidak boleh adanya inventory. Dilain waktu perusahaan harus kehilangan peluang penjualan karena kekurangan stok produk. Kelebihan inventory ataupun kekurangan stok, keduanya akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Maka peramalan permintaan akan dilakukan dengan metode time series menggunakan software WIN QSB, agar dapat mengetahui pola demand serta dapat melakukan peramalan permintaan dengan baik. Berdasarkan hasil pengolahan data dari data historis produk BS-PRC, peramalan yang tepat ialah dengan metode SEST. Dimana Nilai u-theil dari metode SEST sebesar 0,87.

Kata Kunci : Peramalan, permintaan, *time series*, WIN QSB

Abstract

The titled of this research is Proposal of production forecasting uses time series method in BS-PRC product PT. Pardic Jaya Chemical. PT. Pardic Jaya Chemical has many demand from many products are made because it is one supplier of chemicals. One of the products made by PT. Pardic Jaya Chemical is BS-PRC. Based on the data error between demand and production planning can be seen that the error rate is very fluctuative. Companies sometimes have to store inventory that quite a lot so the barn will be full in a long time. But the company is already applying that should not be any inventory. Another time companies have lost sales opportunities due to lack of stock products. Excess inventory or out of stock, both of which will cause disadvantages to the company. Then forecasting the demand made by the method of time series using the software WIN QSB, in order to determine the chart of demand and good for forecasting demand. Based on the methode of processing the forecasting from history data BS-PRC product, the best forecasting is SEST method with u-theil 0,87.

Keywords : Forecasting , Demand , *time series*, WIN QSB

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

1. Pendahuluan

PT. Pardic Jaya Chemicals ialah perusahaan dalam bidang kimia yang menghasilkan resin sintetis, produksi yang dihasilkan merupakan bahan setengah jadi. Salah satunya ialah produk BS-PRC. Perusahaan ini memiliki banyak permintaan. Berdasarkan data *error* antara *demand* dan perencanaan produksi dapat diketahui bahwa tingkat *error* sangat fluktuatif. Perusahaan terkadang harus menyimpan *inventory* yang cukup banyak sehingga gudang akan sangat penuh dalam waktu yang cukup lama. Tetapi pada perusahaan ini sudah menerapkan bahwa tidak boleh adanya *inventory*. Dilain waktu perusahaan harus kehilangan peluang penjualan karena kekurangan stok produk. Kelebihan *inventory* ataupun kekurangan stok, keduanya akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Dengan penerapan zero *inventory* pada perusahaan ini dianjurkan peramalan permintaannya pasti. Sehingga *error* antara *demand* dan perencanaan produksi dapat direduksi atau bahkan bernilai nol. Dilihat dari data *demand* pada Januari 2014-juni 2015 dilihat bahwa memiliki pola data *demand* cenderung linier dan data bersifat sangat fluktuatif.

Maka dari itu, perlu adanya peramalan permintaan dimasa mendatang untuk menghadapi ketidakpastian permintaan dari konsumen. Beberapa penelitian terdahulu juga telah menjelaskan bahwa peramalan sangat penting dalam sebuah proses bisnis. *Crown Paints Kenya Limited: Supply Chain Value Analysis in Manufacturing Firms* merupakan jurnal yang ditulis oleh Dr. Emmamuel Otieno Awuor dari Management University of Africa. Jurnal tersebut menjelaskan bahwa perubahan *forecasting and planning* yang tepat telah membawa keuntungan lebih besar kepada perusahaan.

Peramalan atau *forecasting* adalah metode untuk memperkirakan suatu nilai dimasa depan dengan menggunakan data masa lalu. Menurut Gasperz (2002), peramalan dapat diartikan sebagai seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Posisi peramalan sangat dibutuhkan bagi perusahaan karena peramalan merupakan sumber input untuk menentukan perencanaan bisnis dan perencanaan produksi perusahaan. Sehingga hasil peramalan akan sangat menentukan langkah ke depan perusahaan.

Peramalan dapat dilakukan dengan beberapa metode tetapi pada kasus ini metode peramalan yang digunakan adalah metode *time series*. Hal tersebut dikarenakan perusahaan memiliki data yang cenderung konstan. Metode deret waktu (*time series*) digunakan dengan sejumlah observasi selama beberapa periode sebagai dasar dalam penyusunan suatu ramalan untuk beberapa periode di masa depan yang diinginkan.

Dengan kata lain, metode ini dimana pengamatan pada suatu waktu berkorelasi linier dengan waktu sebelumnya secara dinamis. Peramalan dengan model deret waktu ini tidak memperhatikan setiap faktor yang mempengaruhi suatu perubahan, melainkan berdasarkan pada pola tingkah laku peubah itu sendiri pada masa lampau. *Software* yang digunakan dalam laporan ini adalah *Win QSB*. *Software* ini memiliki 20 modul yang membantu pihak manajemen dalam mengambil keputusan dengan melihat faktor kuantitas. Salah satu modul yang terdapat didalamnya adalah modul *forecasting*.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di PT Pardic Jaya Chemical yang dilakukan pada bulan September 2015. Metode penelitian dimulai dengan merumuskan masalah, menentukan tujuan dari penelitian, lalu mengumpulkan data historis perusahaan pada produk BS-PRC dan mengolah data yang telah di kumpulkan dengan metode peramalan *time series*.

Pengolahan data dimulai dari pertama, membuat pola data historis permintaan konsumen, kedua melakukan peramalan untuk 18 bulan kedepan, ketiga melakukan uji verifikasi, keempat memilih satu metode peramalan dengan error terkecil dan kelima melakukan validasi hasil peramalan.

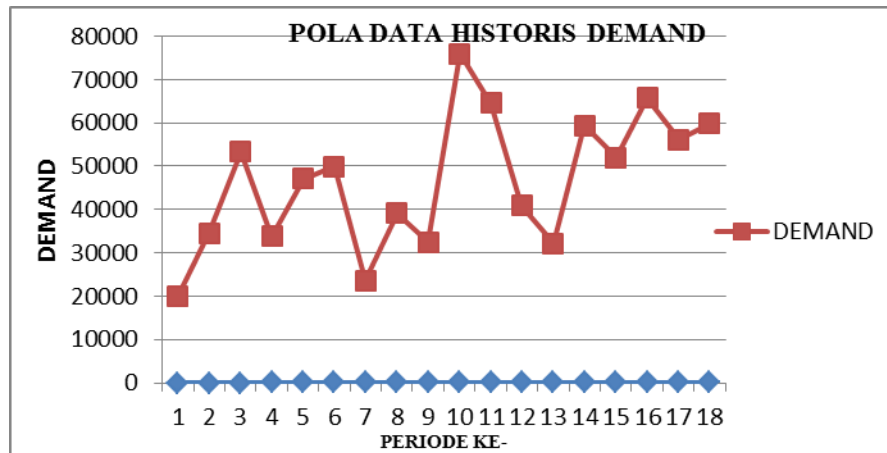
3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 Data Historis Permintaan Produk BS-PRC

Bulan	Demand (MT)
Januari 2014	20010
Februari 2014	34500
Maret 2014	53360
April 2014	33810
Mei 2014	47150
Juni 2014	49990
Juli 2014	23540
Agustus 2014	39100
September 2014	32430
Oktober 2014	75900
November 2014	64630
Desember 2014	40940
Januari 2015	32200
Februari 2015	59340
Maret 2015	51980
April 2015	65780
Mei 2015	56120
Juni 2015	59800

Pengolahan data dilakukan terhadap data historis permintaan selama 18 periode, yaitu data bulan Januari 2014 – Juni 2015. Kemudian dilakukan peramalan untuk

mengetahui *demand* 18 periode kedepan. Berdasarkan data *demand* diatas, maka dapat dilihat pola data *demand* yang terjadi sebagai berikut:



Gambar 2 Pola Data Historis Pemintaan

Dari grafik diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data permintaan didalam perusahaan untuk produk BS-PRC cenderung linier, maka digunakan perhitungan

dengan beberapa metode yaitu SEST, DEST, Regresi Linier dan ARIMA. Peramalan terbaik diambil dengan hasil nilai *U-theil* terkecil.

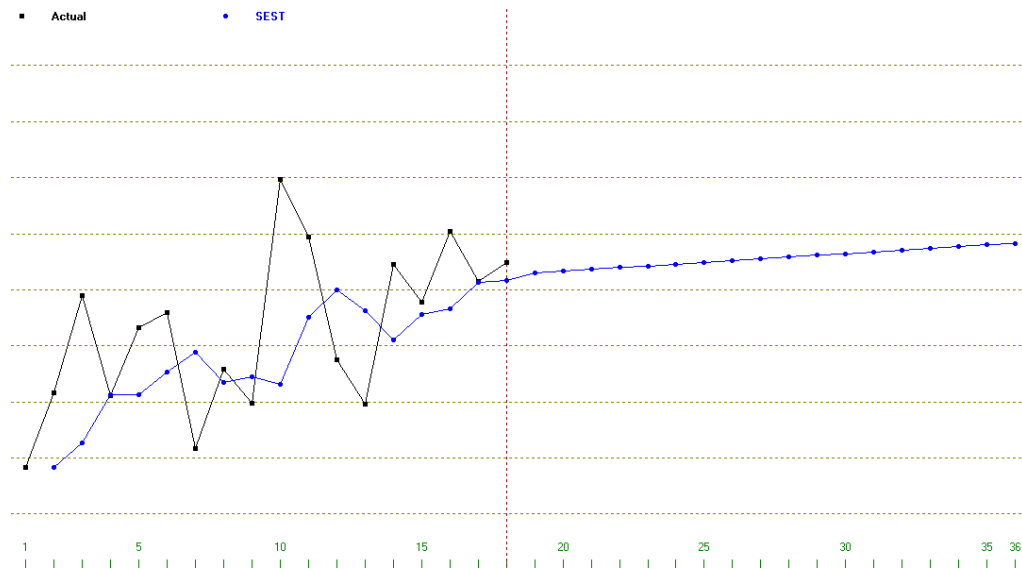
Tabel 2 Hasil Perhitungan *U-Theil* Menggunakan Software Excel.

Metode	MSE	MAD	MAPE	CFE	ME	SSE	SDE	MPE	NF1	U-Theil
SEST	264332979.92	12652.83	28.84	66335.27	3902.07	4493660658.63	16258.32	0.62	40.98	0.87
DEST	208982859.10	11747.30	24.82	122836.18	7225.66	3552708604.69	14456.24	9.56	40.98	0.92
Regresi Linier	482078599.22	17826.56	39.11	178584.55	9921.36	8677414785.88	21956.29	7.10	40.98	0.96
ARIMA	2314354303.59	46041.85	93.15	736669.65	46041.85	37029668857.44	48107.74	93.15	40.98	2.25

Dari perhitungan *U-Theil* dengan metode peramalan SEST, DEST, Regresi Linier dan ARIMA terpilih yaitu metode SEST dengan nilai *U-Theil* terkecil sebesar 0,87. Perhitungan *forecasting* SEST menggunakan software WINQSB.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Forecasting Menggunakan Software WINQSB Metode SEST.

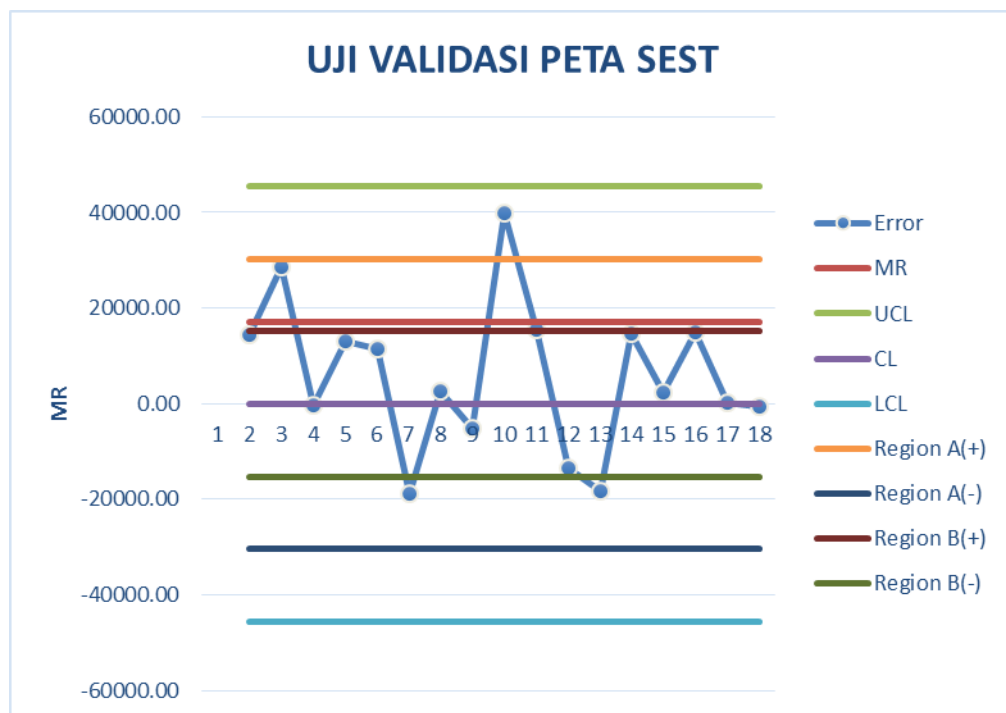
Forecast Result for Peramalan									
11/11/2015	Actual	Forecast by	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-sqaure
Month	Data	SEST	Error					Signal	
1	20010								
2	34500	20010	14490	14490	14490	2.10E+08	42	1	1
3	53360	24693.17	28666.8	43156.83	21578.42	5.16E+08	47.86172	2	1
4	33810	34004.66	-194.656	42962.18	14450.5	3.44E+08	32.09973	2.97306	1
5	47150	34079.85	13070.2	56032.33	14105.41	3.01E+08	31.00489	3.9724	1
6	49990	38441.6	11548.4	67580.73	13594.01	2.67E+08	29.42419	4.97136	1
7	23540	42353.35	-18813.4	48767.38	14463.9	2.82E+08	37.84029	3.37166	1
8	39100	36489.13	2610.87	51378.25	12770.61	2.42E+08	33.38845	4.02316	1
9	32430	37489.02	-5059.02	46319.23	11806.66	2.15E+08	31.16487	3.92314	0.90807
10	75900	36018.36	39881.6	86200.88	14926.1	3.68E+08	33.54044	5.77518	0.63593
11	64630	49056.32	15573.7	101774.5	14990.86	3.56E+08	32.59606	6.78911	0.7053
12	40940	54365.58	-13425.6	88348.97	14848.56	3.40E+08	32.61399	5.95	0.70211
13	32200	50352.11	-18152.1	70196.86	15123.86	3.39E+08	34.59391	4.64147	0.60534
14	59340	44768.06	14571.9	84768.8	15081.4	3.29E+08	33.82182	5.62075	0.62408
15	51980	49702.34	2277.66	87046.45	14166.85	3.06E+08	31.71896	6.14438	0.65141
16	65780	50709.74	15070.3	102116.7	14227.08	3.01E+08	31.1317	7.17763	0.65978
17	56120	55859	261.004	102377.7	13354.2	2.82E+08	29.21504	7.66633	0.70301
18	59800	56270.13	3529.88	105907.6	12776.29	2.66E+08	27.84373	8.28938	0.73894
19		57738.59							
20		58077.49							
21		58416.39							
22		58755.29							
23		59094.2							
24		59433.1							
25		59772							
26		60110.9							
27		60449.8							
28		60788.71							
29		61127.61							
30		61466.51							
31		61805.41							
32		62144.32							
33		62483.22							
34		62822.12							
35		63161.02							
36		63499.93							
CFE		105907.6							
MAD		12776.29							
MSE		2.66E+08							
MAPE		27.84373							
Trk.Signal		8.289382							
R-sqaure		0.7389371							
		Alpha=0.32							
		Beta=0.01							
		F(0)=20010							
		T(0)=0							



Gambar 3 Pola Peramalan dengan Metode SEST

Uji Validasi

Uji Validasi digunakan untuk melihat validitas peramalan dengan membuat peta kendali. Berikut hasil validasi dari metode terpilih yakni metode SEST.



Gambar 4 Peta Validasi SEST

Hasil Peramalan

Berikut merupakan hasil peramalan dari metode SEST:

Tabel Hasil Peramalan Juli 2015-Januari 2017

PERIODE	PERAMALAN
Juli 2015	57738.59
Agustus 2015	58077.49
September 2015	58416.39
Oktober 2015	58755.29
November 2015	59094.2
Desember 2015	59433.1
Januari 2016	59772
Februari 2016	60110.9
Maret 2016	60449.8
April 2016	60788.71
Mei 2016	61127.61
Juni 2016	61466.51
Juli 2016	61805.41
Agustus 2016	62144.32
September 2016	62483.22
Oktober 2016	62822.12
November 2016	63161.02
Desember 2016	63499.93

ANALISA HASIL

Plotting data ialah tahap awal yang digunakan untuk mengetahui pola data permintaan bergerak konstan atau linier. Dari melihat pola data historis maka dapat ditentukan metode peramalan apa yang dapat dipakai. Pada laporan ini, pengambilan data dilakukan pada bulan Januari 2014-Juni 2015. Dilihat dari *plotting* data maka dapat diketahui bahwa data cenderung linier. Oleh karena itu digunakan metode peramalan untuk data konstan pada perhitungan peramalan selanjutnya. Metode yang digunakan antara lain SEST, DEST, Regresi Linier dan ARIMA.

Analisa Metode Terpilih

Untuk menentukan metode terbaik dapat dilakukan dengan melihat nilai terkecil dari MAD, MSE, MAPE, dan *U-Theil*.

Mean Average Deviation (MAD) merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Nilai MAD terkecil terdapat pada metode DEST yaitu 12628.

MSE atau *Mean Square Error* merupakan penjumlahan dari kuadrat bias dalam periode tertentu. Dengan menggunakan nilai kuadrat dari tiap periode maka tidak terlihat apakah hasil peramalan lebih

besar atau lebih kecil. Nilai MSE terkecil terdapat pada metode DEST yaitu 237641854,54.

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan perbandingan jumlah absolut dari *error* dengan jumlah dari periode dari suatu peramalan. MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. Nilai MAPE terkecil terdapat pada metode DEST yaitu 26,12.

Statistik U dari Theil (U) sendiri adalah suatu metode evaluasi ketepatan ramalan yang membandingkan antara metode peramalan formal dengan pendekatan naïf dan juga mengkuadratkan kesalahan yang terjadi sehingga kesalahan yang besar diberikan lebih banyak bobot daripada kesalahan kecil. Nilai U-Theil terkecil terdapat pada metode SEST dengan nilai 0.87.

Prioritas pertama untuk memilih metode terbaik adalah melihat nilai *u-theil*. Karena nilai *u-theil* merupakan penghitungan *error* yang melihat nilai peramalan dan permintaan di periode selanjutnya. Sehingga metode terpilih adalah metode SEST dengan nilai *u-theil* terkecil dibandingkan dengan metode lain.

Analisa Validasi

Analisa validasi digunakan untuk mengetahui validitas peramalan, yaitu melihat apakah data masih dalam batas yang telah ditentukan. Dalam pengujian validasi ini, tool yang digunakan adalah peta *moving range*. Dimana metode peta *moving range* digunakan untuk memperhatikan kestabilan peramalan. Jika data melewati nilai batas atas (UCL) dan batas bawah (LCL) maka data tersebut *out of control*.

Validasi dilakukan terhadap metode terpilih yaitu SEST. Dari hasil perhitungan, didapat nilai rata-rata MR yaitu 18.000. Sedangkan untuk nilai UCL dan LCL yaitu 43000 dan -43000. Dari gambar peta validasi bahwa tidak terdapat nilai *error* yang keluar dari batas kendali maka peramalan bersifat valid dan dapat digunakan.

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Pola data permintaan *BS-PRC* pada bulan Januari 2014 hingga Juni 2015 cenderung linier. Tujuan dari penentuan pola ini untuk mengetahui metode yang akan digunakan dalam perhitungan peramalan dimasa mendatang.
2. Metode terpilih pada laporan ini yaitu SEST. Pemilihan metode terbaik didasarkan pada nilai bias, MAD, MSE, MAPE, dan *u-theil* terkecil. Jika metode terbaik dari tiap *error* berbeda maka dapat dilihat dari nilai *u-theil* saja. SEST dipilih karena memiliki nilai nilai *error* dan *u-theil* terkecil. Nilai *u-theil* dari metode SEST 0,87.

5. SARAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, maka dapat direkomendasikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perusahaan harus mengetahui pola permintaan yang terjadi sehingga dapat digunakan pemilihan metode peramalan yang tepat.
2. Peneliti harus sangat mengerti proses produksi mulai dari barang datang hingga barang jadi.
3. Pembaca yang akan melakukan penelitian dengan tema yang sama, sebaiknya diketahui *error* awal yang terjadi akibat perusahaan tidak menerapkan peramalan. Kemudian peneliti harus mengetahui penyebab dari *error* tersebut apakah berasal dari kesalahan penentuan jumlah produksi atau kesalahan dalam proses produksi.
4. Agar memperoleh hasil *forecast* yang lebih akurat maka sebaiknya menggunakan bantuan *software*, seperti *POM for Windows*, *SPSS*, *Win-Qsb*, *E-Views* atau lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Bedworth, David Bailay James. 1987. *Integrated Production and Control System*. Canada: John Willey & Sons
- Gasperz, Vincent. 2002. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum.
- Gunawan, Hari. 2005. *Pengukuran Produktivitas dan Penentuan Faktor Dominan Yang Mempengaruhi Produktivitas di PT Sumber Plasindo Jayasakti*. Jurusan Teknik Industri Musi.
- Nasution, Arman Hakim. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: PT Guna Widya.